Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Breslau
Direktor: Professor Dr. K. H. Bauer.

Untersuchungen
über die Ursachen der von 1913—1937 in der Chirurgischen Universitätsklinik Breslau erfolgten Reamputationen.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades in der Medizin
bei der hohen Medizinischen Fakultät
der Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Breslau

vorgelegt von

Karl Neubach
Assistenzarzt
Hindenburg O/S.

Breslau 1940

Breslauer Genossenschafts-Buchdruckerei E. G. m. b. H., Breslau 1, Ursulinerstr. 1.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Breslau

1. Referent: Dozent Dr. Blümel
2. „ Prof. Dr. Bauer
Dekan: Prof. Dr. Gottron.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhaltsverzeichnis.

A. Allgemeiner Teil:

Vergleichende Gegenüberstellung der in der Breslauer Klinik erfolgten Amputationen und Reamputationen 5–18

B. Spezieller Teil:

1. Die Ursachen für die in der Klinik erfolgten Reamputationen und ihre etwaige Verhinderung . 19–21
   a) Mängel der Weichteildeckung 21–24
   b) Knochenstumpfveränderung 24–25
   c) Tumorrecidiv 25
   d) Phlegmone 25–26
   e) Verschiedenes 26–28
2. Gefäßkrankheiten, eine indirekte Ursache für Reamputationen 28–30

C. Zusammenfassung 30–33

D. Literaturangaben 34–35

A. Allgemeiner Teil.

Vergleichende Gegenüberstellung der in der Breslauer Klinik erfolgten Amputationen und Reamputationen.

I.

Einführung.

Die Amputation, die Absetzung eines Gliedabschnittes in der Kontinuität des betreffenden Knochens, gehört zu den ältesten ärztlichen Eingriffen. Ihre Ausführung hat sich von dem schon bei Celsus bekannten einzeitigen Zirkelschnitt immer weiter entwickelt und vervollkommnet. Endglieder dieser Entwicklungsreihe sind die kineplastischen Operationen von Sauerbruch und Kruckenberg.

Welche Operation der Gliedabsetzung auch ausgeführt wird, immer hat man sich mit zwei Problemen, der Knochenstumpfversorgung und der Weichteildeckung, auseinanderzusetzen. Bezüglich der Knochenstumpfversorgung lassen sich die verschiedenen Amputationsmethoden unter zwei Hauptverfahren bringen. Das einfache, besonders von Bunge ausgearbeitete und erprobte aperiostale Vorgehen auf der einen Seite und die osteoplastischen Operationen von Pirogoff, Gritti, Bier und Kirschner auf der anderen Seite. Die Brücke zwischen beiden Gruppen bildet die Periostlappenmethode von Wullstein. Beim Problem der Weichteildeckung ist dem ein- oder mehrzeitigen Zirkelschnitt der Lappenschnitt gegenüberzustellen.

Jede der verschiedenen Amputationsmethoden hat ihre Nachteile und macht infolgedessen bisweilen eine nochmalige Amputation am gleichen Gliede, also eine Reamputation notwendig. Kolesnitschenko hat bei der Nachuntersuchung von 212 Amputierten nur in 32,1% der Fälle gesunde Stumpfverhältnisse gefunden. Eine Reamputation bedingen aber nicht nur die Mängel der Amputationsmethoden an sich, sondern nicht selten

auch die post operationem auftretende abnorme Reaktion des durch toxische oder mechanische Schädigung der Gefäße und Gewebe in seiner Widerstandskraft und Heilungstendenz geschwächten Gesamtorganismus. Auf Grund dieser direkten und indirekten Ursachen wird es deshalb immer Reamputationen geben. Als solche fasse ich in meinen weiteren Ausführungen nur die Operationen der Gliedabsetzung auf, denen bei der oberen Extremität eine Amputation mindestens im Bereich der Mittelhand, bei der unteren Extremität eine solche im Bereich des Mittelfußes oder jeweils proximal von diesen Stellen vorangegangen ist.

Eine dieser vorausgegangenen Gliedabsetzungen war eine Exartikulation im Kniegelenk (Pat. F. Sch., J.-Nr. 184) und wird in den Tabellen unter den atypischen Amputationsmethoden geführt. Vier der in den folgenden Untersuchungen berücksichtigten Reamputationen waren Exartikulationen im Schultergelenk (Patienten A. R., J.-Nr. 415 u. 687; M. S., J.-Nr. 1445; J. S., J.-Nr. 1072; M. G., J.-Nr. 1834 u. 570). Bei drei Patienten (J. S., J.-Nr. 1072; M. P., K.-Nr. IX F 1973; O. P., J.-Nr. 790 u. 2611) wurde je zweimal reamputiert, wobei jede Reamputation für sich gezählt wird.

An der Breslauer Klinik erfolgten von 1913 bis 1937 einschließlich neben 453 Amputationen — die vielen Finger- und Zehenabsetzungen sind nicht eingerechnet — 56 Reamputationen, die den eben angeführten Forderungen entsprechen. Absichtlich habe ich die Zeit des Weltkrieges in den Bereich der Untersuchungen mit eingeschlossen, um zu sehen, ob durch den Krieg bedingte Faktoren die Zahl der Reamputationen beeinflußt haben.

Zum Schluß dieser Einführung sei noch eine Unterteilung der in Frage kommenden Reamputationen gebracht. Führt eine Amputation zur Heilung, dann ist diese in den häufigsten Fällen innerhalb des der Amputation folgenden Vierteljahres abgeschlossen. Sind die Wundverhältnisse dagegen für eine Heilung zu schlecht, dann wird in den allermeisten Fällen schon früher reamputiert. Anderseits können andere Faktoren selbst nach guter Heilung der Amputationswunde noch nach viel längerer Zeit eine Reamputation notwendig machen. Deshalb seien die Reamputationen in Früh- und Spät-Reamputationen unterteilt. Unter ersteren verstehe ich solche Operationen, die im ersten Vierteljahr nach der Amputation erfolgten, während die letzteren zu einem späteren Termin ausgeführt wurden. Demnach ergeben sich folgende Tabellen:

Tabelle 1a.

Frühreamputationen.

Indikat. f. Reamp.	Reamp.-Höhe	Amp.-Methoden				Ges.-Zahl	Indikat. f. Amput.		
		Zirk.-Schn.	Lapp.-Schn.	Osteopl. Meth.	Atyp.		Eitrige Prozesse	Gangr.	Tumor
Mängel d. Weichteildeckung	Ob. Arm.	2	—	—	—	2	1	1	—
	Unt. Arm.	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ob. Schk.	5	5	1	—	11	4	7	—
	Unt Schk.	2	1	—	—	3	3	—	—
Knochenstumpfveränderungen	Ob. Arm	—	—	—	—	—	—	—	—
	Unt Arm	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ob. Schk.	1	1	—	—	2	1	1	—
	Unt. Schk.	—	—	—	—	—	—	—	—
Tumorrecidiv	Ob. Arm	1	—	—	—	1	—	—	1
	Unt. Arm	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ob. Schk.	—	—	—	—	—	—	—	—
	Unt. Schk.	—	—	—	—	—	—	—	—
Phlegmone	Ob. Arm	—	—	—	—	—	—	—	—
	Unt. Arm	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ob. Schk.	3	—	1	—	4	1	3	—
	Unt. Schk.	1	—	—	—	1	—	1	—
Verschiedenes	Ob. Arm	—	—	—	—	—	—	—	—
	Unt. Arm	—	—	—	1	1	—	1	—
	Ob. Schk.	—	—	—	—	—	—	—	—
	Unt. Schk.	—	—	—	—	—	—	—	—
Ges.-Zahl		15	7	2	1	25	10	14	1

Tabelle 1b.

Spätreamputationen.

Indikat. f. Reamp.	Reamp-Höhe	Amp.-Methoden				Ges.-Zahl	Indikat. f. Amput.		
		Zirk. Schn.	Lapp.-Schn	Osteopl. Meth.	Atyp.		Eitrige Prozesse	Gangr.	Tumor
Mängel d. Weichteildeckung	Ob. Arm	—	—	—	—	—	—	—	—
	Unt. Arm	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ob Schk.	3	2	—	—	5	5	—	—
	Unt. Schk.	1	3	1	—	5	4	1	—
Knochenstumpfveränderungen	Ob. Arm	1	—	—	—	1	1	—	—
	Unt. Arm	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ob. Schk.	1	1	—	1	3	3	—	—
	Unt. Schk.	—	1	—	—	1	1	—	—
Tumorrecidiv	Ob. Arm	3	—	—	—	3	—	—	3
	Unt. Arm	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ob. Schk.	—	—	1	—	1	—	—	1
	Unt. Schk.	—	—	—	—	—	—	—	—
Phlegmone	Ob. Arm	—	—	—	—	—	—	—	—
	Unt Arm	—	—	—	—	—		—	—
	Ob. Schk.	2	—	—	—	2	2	—	—
	Unt. Schk	—	—	—	—	—		—	—
Verschiedenes	Ob. Arm	—	—	—	—	—	—	—	—
	Unt. Arm	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ob. Schk.	2	—	—	2	4	3	1	—
	Unt. Schk	1	—	1	—	2	1	1	—
Ges.-Zahl		14	7	3	3	27	20	3	4

Bei vier Reamputationen ist auf Grund der Krankengeschichten nicht einwandfrei festzustellen, ob sie zu den Früh- oder Spätreamputationen gehören. Sie seien deshalb für sich zusammengestellt in folgender Tabelle gebracht.

Tabelle 1c.

Früh- oder Spätreamputationen?

Indikat. f. Reamp.	Reamp.-Höhe	Amp.-Methoden				Ges.-Zahl	Indikat. f. Amp.		
		Zirk.-Schn.	Lapp.-Schn	Osteopl. Meth.	Atyp		Eitrige Prozesse	Gangr.	Tumor
Mängel d. Weichteildeckung	Oberschenkel	—	1	—	—	1	1	—	—
Knochenstumpfveränderungen		—	1	—	—	1	—	—	1
Tumorrecidiv		—	1	—	—	1	—	—	1
Tumorrecidiv	Oberarm	1	—	—	—	1	—	—	1
Ges.-Zahl		1	3	—	—	4	1	—	3

Nach obigen Tabellen ergibt sich folgende prozentuale Verteilung:

Tabelle 1d.

Prozentuale Verteilung von Früh- und Spätreamputationen.

	Reamp.-Form		
	Früh-Reamp	Spät-Reamp.	Unbestimmt
Zahl . . .	25	27	4
%	44,6	48,2	7,1

Auf die vorangegangenen Tabellen werde ich bei Besprechung der Reamputationsursachen noch einmal zurückkommen. Es sei hier nur erwähnt, daß es sich bei den Frühreamputationen hauptsächlich um Fälle mangelhafter Weichteildeckung und phlegmonöser Prozesse handelte, während die Spätreamputationen vornehmlich durch Knochenstumpfveränderungen, Tumorrecidive und Neurome bedingt waren.

II.

Häufigkeit der Amputationen und Reamputationen in den einzelnen Jahren.

Nach den im vorigen Abschnitt angeführten Zahlen waren 11,0% aller Operationen, die die Absetzung eines Gliedabschnittes als Ziel hatten, Reamputationen. Den gleichen Prozentsatz für diese gibt Timberlake in seinen Untersuchungen an.

Von diesem Werte weichen die Prozentsätze in den einzelnen Jahren mehr oder weniger stark ab, wie es folgende Tabelle erkennen läßt.

Tabelle 2.

Jährlicher, prozentualer Anteil der Reamputationen an der Gesamtzahl aller Gliedabsetzungsoperationen.

Jahrgang	Es wurden ausgeführt		Prozentsatz der Reamp.
	Amp.	Reamp.	%
1913	7	1	12,5
1914	22	1	4,3
1915	14	4	22,2
1916	11	10	47,6
1917	16	6	27,3
1918	25	3	10,8
1919	33	1	2,9
1920	15	1	6,2
1921	8	—	—
1922	13	2	13,3
1923	15	—	—
1924	23	2	8,0
1925	14	2	12,5
1926	29	3	9,3
1927	17	1	5,5
1928	15	1	6,2
1929	18	3	14,3
1930	23	1	4,2
1931	16	1	5,9
1932	12	1	7,7
1933	22	1	4,3
1934	27	2	6,9
1935	27	3	10,0
1936	10	2	16,7
1937	21	4	16,0
1913—1937	453	56	11,0

Die meisten Reamputationen erfolgten in den Kriegsjahren 1915, 1916 und 1917. Ihre Zahl hat den Durchschnittswert von 11,0% in jener Zeit um ein Mehrfaches überschritten. Im Jahre 1916 waren fast 50,0% aller Operationen, bei denen es sich um die Absetzung eines Gliedabschnittes handelte, Reamputationen. Diese Tatsache läßt ihre Ursachen leicht aufdecken, wenn man bedenkt, daß es sich bei den damals erfolgten 20 Reamputationen in 18 Fällen um Soldaten handelte, die nach Schuß- und Granatverletzungen gleich an der Front oder im nächsten, häufig nur notdürftig eingerichteten Feldlazarett amputiert wurden. Häufig mußte aber gerade bei diesen Verwundungen die Amputation bei absoluter Indicatio vitalis ausgeführt werden, wobei man sich dann selbstverständlich der einfachsten und schnellsten

Amputationsmethode bediente. Als diese wird der einzeitige Zirkelschnitt, der nach Dyes immer zur Reamputation führt, angesehen. Dazu kamen noch der Zeitmangel und die durch ihn bedingte notdürftige ärztliche Betreuung der Verwundeten. Diese Momente führten zu der besonders von Jamsen vertretenen Auffassung vieler chirurgisch tätigen Frontärzte, die Amputation nur als vorläufige Operation an der Front durchzuführen und mit einer späteren Reamputation von vornherein zu rechnen. Eine solche war aber auch häufig notwendig, wenn man, durch die oben erwähnten Frontverhältnisse veranlaßt, sich mit einem glatten Schnitt an der Front begnügte und wie Riedel eine spätere Heilung per granulationem erhoffte. So kam es, daß nach Riedel nur 5,0% der an der Front erfolgten Amputationen von vornherein brauchbar waren; nach Payr waren es dagegen 35,0%. Wie häufig müssen doch nach diesen Angaben die Reamputationen nach Kriegsamputationen gewesen sein! Sicher hätten sich manche durch Anlegen eines Lappens bei der Amputation und Offenlassen der Amputationswunde, was keine Verlängerung des Eingriffs bedingt hätte, verhindern lassen. Nach unseren Untersuchungen handelte es sich im Zeitraum 1915 bis 1918 bei 25,7% aller Gliedabsetzungen um Reamputationen. In den übrigen Jahren weichen die Zahlen bei weitem nicht so stark vom Durchschnittswert (11,0%) ab.

Bei 29 Reamputationen erfolgte die 1. Amputation in der Klinik, in den übrigen Fällen auswärts. Demnach entfallen auf die Klinik 51,8% und auf andere Krankenanstalten 48,2% aller zur Reamputation führenden Operationen.

III.

Verteilung der Amputationen und Reamputationen auf die einzelnen Gliedabschnitte.

Tabelle 3.

Prozentualer Anteil der Extremitäten an den Amputationen und Reamputationen.

	Amputation		Reamputation	
Gesamtzahl . . .	453		56	
Gliedabschnitt . .	Zahl	%	Zahl	%
Oberarm	46	10,2	8	14,3
Unterarm	33	7,3	1	1,8
Obere Extremitäten .	79	17.5	9	16,1
Oberschenkel . . .	214	47,2	35	62,5
Unterschenkel . . .	160	35,3	12	21,4
Untere Extremitäten	374	82,5	47	83,9

Nach dieser Zahlenzusammensetzung wird am Oberschenkel am häufigsten, am Unterarm dagegen am seltensten amputiert und reamputiert. Bezüglich der Amputation fand Tiberlake einen noch größeren Unterschied zwischen den oberen und unteren Gliedmaßen. Nach seinen Untersuchungen handelte es sich in 90% der Fälle um die untere und in nur 10% um die obere Extremität. Von 88 Gliedabsetzungen an der oberen Extremität waren 9 Operationen, das sind 10,2%, Reamputationen. Bei der unteren Extremität handelte es sich bei 421 Operationen in 47 Fällen, das sind 11,2%, um Reamputationen. Der Unterschied von 1,0% ist zu gering, um irgendeinen Schluß zuzulassen. An der unteren Extremität wurde zwar absolut, jedoch nicht relativ häufiger reamputiert als an der oberen Extremität. Man kann wohl sagen, daß die Verteilung der Reamputationen auf die obere und untere Extremität gleichmäßig erfolgt.

IV.

Häufigkeit der einzelnen Amputationsmethoden.

In diesem Abschnitt seien nur die Amputationen der unteren Extremitäten berücksichtigt, da ja die osteoplastischen Operationen im allgemeinen nur bei diesen Anwendung finden. Unter den Amputationen der Klinik ist an der oberen Extremität keine osteoplastische ausgeführt.

Tabelle 4a.

Häufigkeit der einzelnen Amputationsmethoden an der unteren Extremität.

Operationen	Osteopl. Methoden		Nicht osteopl. Methoden
	Gritti	Pirogoff	
Zahl	13	8	353
%	3,5	2,1	94,4
	21 = 5,6 %		

An den 374 Amputationen waren die osteoplastischen Operationen mit 5,6% beteiligt, wobei der „Gritti“ viel häufiger als der „Pirogoff“ gemacht wurde. Man möchte wohl meinen, daß dieses Verhältnis sich auch bei den Amputationen findet, denen später eine Reamputation gefolgt ist. Diese Annahme jedoch ist irrig. Vielmehr führten die osteoplastischen Methoden relativ häufiger als die nicht osteoplastischen Operationen zu einer nochmaligen Amputation, wie es aus folgender Tabelle zu ersehen ist.

Tabelle 4b.

Häufigkeit der den Reamputationen vorausgegangenen Amputationsmethoden.

Operationsmethoden	In der Klinik erfolgte Amputationen		In der Klinik und auswärts erfolgte Amputationen	
	Zahl	%	Zahl	%
a = Gritti	1	3,8	2	4,3
b = Pirogoff . . .	1	3,8	3	6,4
a + b	2	7,7	5	10,7
Nicht osteopl. Meth.	24	92,3	42	89,3
Gesamtfälle	26	100,0	47	100,0

Die osteoplastischen Methoden machen demnach bei den Amputationen, die eine spätere Reamputation erforderlich machten, 10,7% aus. Ihr Anteil bei der Gesamtzahl der Amputationen beträgt aber nur 5,6%. Der Unterschied von 5,1% liegt bei Berücksichtigung des mittleren Fehlers der Wahrscheinlichkeitsrechnung nur wenig außerhalb des einfachen mittleren Fehlers. Es hat also den Anschein, als führten die osteoplastischen Amputationsmethoden vielleicht etwas häufiger zu Stumpfschwierigkeiten als die nicht osteoplastischen Methoden der Gliedabsetzung. Sie führten jedenfalls durchaus nicht weniger oft zu Reamputationen.

Von den in der Klinik erfolgten 21 osteoplastischen Operationen führten 2 Fälle, das sind 9,5%, zur Reamputation. Bei den 353 nicht osteoplastischen Amputationen der Klinik wurde in 24 Fällen, das sind 6,8%, reamputiert.

Bessere Erfolge weisen die osteoplastischen Methoden dann auf, wenn man nur die Fälle berücksichtigt, bei denen die den Reamputationen vorausgegangenen Amputationen in der Klinik vorgenommen wurden. Nach diesen sind die osteoplastischen Methoden nur mit 7,7% an der Zahl der Amputationen beteiligt, die eine Reamputation erforderlich machten. Damit ist nicht bewiesen, daß die auswärts erfolgten osteoplastischen Operationen häufiger zur Reamputation führten als die in der Klinik vorgenommenen. Es steht nämlich nicht fest, ob und wie viele von den in der Kinik erfolgten osteoplastischen Amputationen anderswo eine Reamputation erforderlich machten.

V.

Verteilung der Amputation und Reamputation auf die beiden Geschlechter.

Darüber gibt uns folgende Tabelle Auskunft.

Tabelle 5a.

Prozentualer Anteil beider Geschlechter an den Amputationen und Reamputationen.

(Die eingeklammerten Werte der Tabelle geben die Zahl der Operationsfälle an.)

Extremität	♂		♀	
	Amp. in %	Reamp. in %	Amp. in %	Reamp. in %
Obere Extr. . . .	10,8 (49)	10,7 (6)	6.6 (30)	5,4 (3)
Untere Extr. . . .	60,0 (272)	80,3 (45)	22,5 (102)	3,6 (2)
Zusammen:	70,8 (321)	91,0 (51)	29,1 (132)	9,0 (5)

Etwa 70% aller Amputationsfälle betreffen das männliche und ungefähr 30% das weibliche Geschlecht. Daß die Männer den weitaus größeren Teil ausmachen, ist nichts Besonderes und leicht zu erklären.

Bei den Reamputationen finden wir eine weitere Verschiebung des Verhältnisses zuungunsten der Männer. Auf diese kommen ungefähr 90% aller Reamputationen, und nur in 10% der Fälle handelt es sich um Frauen. Dieses Verhältnis ist vornehmlich durch die Operationen an den unteren Extremitäten bedingt. Während nämlich bei der oberen Extremität bezüglich der Verteilung von Amputationen und Reamputationen auf die beiden Geschlechter kein großer Unterschied besteht, weichen die Zahlen bei der unteren Extremität stark voneinander ab.

Man könnte nun meinen, daß infolge des Weltkrieges mit seinen vielen Verwundungen, denen praktisch nur Männer ausgesetzt waren, die Verhältniszahlen bei den Amputationen und Reamputationen so hohe Unterschiede aufweisen. Um dies zu entscheiden, habe ich unter Weglassen der Reamputationen infolge Kriegsverletzungen die Zahlen der Amputationen und restlichen Reamputationen bezüglich der Verteilung auf die Geschlechter nochmals verglichen.

Tabelle 5b.

Prozentuale Verteilung der Amputationen und Reamputationen auf die Geschlechter unter Ausschluß der Reamputationen infolge Kriegsverletzungen.

(Die eingeklammerten Werte der Tabelle geben die Zahl der Operationsfälle an.)

Extremität	♂		♀	
	Amp. in %	Reamp. in %	Amp. in %	Reamp. in %
Obere Extr. . . .	10,8 (49)	8,3 (3)	6,6 (30)	8,3 (3)
Untere Extr. . .	60,0 (272)	77,8 (28)	22,5 (102)	5,6 (2)
Zusammen:	70.8 (321)	86,1 (31)	29,1 (132)	13.9 (5)

Gemäß den Tabellen 5a und 5b erfolgt die Verteilung der Amputationen und Reamputationen auf die Geschlechter nach folgendem Verhältnis:

Bei den Amputationen: ♂ : ♀ = 7 : 3

Bei den Reamputationen: ♂ : ♀ = 27 : 3

Bei den Reamputationen unter Ausschluß der Reamputationen infolge Kriegsverletzungen: ♂ : ♀ = 18 : 3

Wir sehen demnach, daß auch unter gewöhnlichen Verhältnissen das männliche Geschlecht nicht nur absolut, sondern auch relativ mehr Reamputationen aufweist als das weibliche.

An dieser Stelle sei nur darauf hingewiesen, daß als Grund für das häufigere Vorkommen von Reamputationen beim männlichen Geschlecht neben der Indikationsart zur Amputation Ernährungsstörungen im Bereich der unteren Gliedmaßen als indirekte Ursachen für eine Reamputation eine Rolle spielen. Hierauf will ich bei anderer Gelegenheit noch einmal näher eingehen.

VI.

Häufigkeit der Indikationen bei den Amputationen.

Die Indikationen für die Amputationen bilden im wesentlichen 4 Gruppen, von denen für die zur Reamputation führenden Amputationen nur 3 in Frage kommen, wie es folgende Tabelle zeigt.

Tabelle 6.

Die Indikationshäufigkeit bei den Amputationen.

Indikationen	Amp.-Fälle		Davon führten zur Reamp.	
	Zahl	%	Zahl	%
Phlegmonös-eitrige Prozesse	136	26,7	31	22,8
Ernährungsstörungen . . .	151	29,7	17	11,3
Tumoren	124	24,4	8	6,5
Tuberkulose	71	13,9	—	—
Verschiedenes	27	5,3	—	—
Zusammen:	509	100,0	56	11,0

Am häufigsten führen solche Amputationen zu Reamputationen, die wegen phlegmonös-eitrigen Prozessen erfolgt waren. Angesichts dieser Tatsache ist es deshalb angebracht, bei einer wegen eines phlegmonös-eitrigen Prozesses vorzunehmenden Gliedabsetzung bezüglich der Amputationshöhe nicht zu sparsam zu sein und möglichst im Gesunden zu operieren.

Die Gruppe der Ernährungsstörungen umfaßt die verschiedenen Arten von Gangrän. Bei diesen entspricht der Häufigkeitswert von 11,3% ungefähr dem Durchschnittswert von 11,0%.

Etwas tiefer liegt der Prozentsatz für Tumoren. Die wegen Tuberkulose erfolgten Amputationen führten in keinem Fall zu einer zweiten Absetzung eines Gliedabschnittes. Der Grund dafür liegt wohl darin, daß man in diesen Fällen „bland" und nach der Methode der Wahl operieren kann, ohne durch Gewebsschädigungen traumatischer, phlegmonöser oder gangränöser Art zum atypischen Vorgehen gezwungen zu sein. Gerade letzteres aber führt häufig zur Reamputation.

VII.

Verteilung der zur Reamputation führenden Amputationen auf die Gliedmaßen und die Amputationsmethoden.

Bei über 50% aller zur Reamputation führenden Amputationen handelte es sich um die Zirkelschnittmethoden. Diese Häufigkeit ist aus folgenden Hinweisen ohne weiteres zu verstehen. Beim einzeitigen Zirkelschnitt kommt es infolge ungenügender Weichteildeckung des Knochenstumpfes nicht zur Primärheilung. Die Spannung einer eventuell angelegten Naht wird durch die selbst bei ausgiebiger Extension nicht ausbleibende Retraktion der

Tabelle 7.

Verteilung der den Reamputationen vorausgegangenen Amputationen auf die Methoden und Gliedmaßen.

Amp.-Stelle		Amputations-Methoden				
		Einzeit. Zirkelschn.	Mehrzeit. Zirkelschn.	Lappen-schnitt	Osteopl. Operation	Atypische Operation
Ob.-Arm	prox.	2	—	—	—	—
	dist.	2	3	—	—	—
Unt.-Arm	prox.	—	—	—	—	—
	dist.	—	1	—	—	1
Ob.-Schenk.	prox	3	1	—	—	1
	dist.	7	3	7	2	1
Unt.-Schenk.	prox.	3	3	3	—	—
	dist.	1	1	7	3	1
Zusammen:		18	12	17	5	4
	%	32,1	21,4	30,4	8,9	7,1

Weichteile noch erhöht. Die Heilung des Stumpfes erfolgt per granulationem. Es besteht die Gefahr der Infektion, der Osteomyelitis und der Nachblutung infolge Arrodierung der großen Gefäße. Aus einem oder mehreren dieser angeführten Gründe führt wohl jeder einzeitige Zirkelschnitt zu Reamputation. Besonders schlecht steht es um den am Oberschenkel ausgeführten einzeitigen Zirkelschnitt. Gerade bei diesem muskelreichen Gliedabschnitt kann sich die Weichteilretraktion mit ihren Folgen schlimm auswirken.

Bessere Ergebnisse erzielt man bei Anwendung des mehrzeitigen Zirkelschnittes. Der durch ihn geschaffene Stumpf wird in seiner Funktionstüchtigkeit oft durch die auf der Stumpffläche liegende Narbe beeinträchtigt. Dies ist besonders dann der Fall, wenn letztere mit dem Knochenstumpf oder gar mit einem Nervenstumpf verwachsen ist. Häufig ist dann auch hier eine Reamputation nicht zu umgehen, vornehmlich dann nicht, wenn es sich um die untere Extremität handelt.

Aber auch durch den Lappenschnitt läßt sich eine Reamputation nicht immer vermeiden. Wie jede andere Amputationsmethode, so hat auch diese ihre Nachteile. Von diesen ist in erster Linie die Lappennekrose zu nennen. Zu dieser kommt es, wenn die Wundränder unter Spannung stehen, wenn der Lappen einen zu schmalen Stiel hat, oder aber wenn die Ernährung des

Lappens dadurch ungenügend wird, daß infolge einer mangelhaften Unterpolsterung und durch dauernden Druck der Knochenstumpfkanten eine Ischämie im Lappen auftritt. Die Nachteile des langen Hinterlappens bestehen darin, daß er die Wundränder durch seine Schwere auseinanderzieht und daß seine Haut schmerzempfindlicher und weniger widerstandsfähig ist als die der Streckseite.

Schließlich seien noch die Mängel der osteoplastischen Operationen kurz angeführt, da auch nach diesen später Reamputationen vorkommen. In unseren Fällen handelt es sich nur um den „Pirogoff" und um den „Gritti". Beide Methoden werden in ihrer ursprünglichen Art heute kaum noch ausgeführt, da sie dem allgemein anerkannten Absetzungsschema von zur Verth nicht entsprechen. Letzterer läßt höchstens noch den hohen „Gritti" und den kurzen „Pirogoff" gelten.

Einleuchtend ist es, daß nach einer nicht typischen Amputation oft reamputiert werden muß. Nicht typisch operiert man ja nur dann, wenn man durch ungünstige Momente dazu gezwungen ist. In unseren Fällen handelte es sich um ausgedehnte Schuß- und Unfallverletzungen, bei denen neben großen Weichteilverlusten eine mehr oder weniger starke Infektion ein methodisches Vorgehen ausschloß. Oft operierte man in einem phlegmonös-septischen Gebiet. In diesem Fall ist, wie zur Verth betont, eine Reamputation nicht vermeidbar.

Bezüglich der Verteilung der den Reamputationen vorangegangenen Amputationen auf die Gliedmaßen ist nicht Besonderes festzustellen. Es ist verständlich, daß die untere Extremität, und zwar besonders der Oberschenkel, häufiger betroffen ist als die obere Extremität. Es sei hier nur auf die verschiedenen, die Durchblutung beeinträchtigenden Gefäßerkrankungen im Bereich der unteren Gliedmaßen und auf die starken Muskelpakete der Oberschenkel hingewiesen. Beides steigert die Häufigkeit einer späteren Reamputation.

B. Spezieller Teil.

1. Die Ursachen für die in der Klinik erfolgten Reamputationen und ihre etwaige Verhinderung.

Einen Überblick über die Verteilung der Reamputationen auf die einzelnen Indikationen unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Gliedmaßen geben uns folgende Tabellen.

Tabelle 8a.

Die Indikationen für die Frühreamputationen und ihre Verteilung auf die Gliedmaßen.

	Indikationen	Amp.-Höhe				Zusammen	
		Ob.-Arm	Unt.-Arm	Ob.-Schkl.	Unt.-Schkl.	Zahl	%
a)	Retraktion der Weichteile	2	—	5	1	8	28,6
	Lappennekrose	—	—	3	2	5	
	Zu langer Knochenstumpf	—	—	2	1	3	
	Nicht heilendes Ulcus	—	—	—	—	—	
b)	Sequester	—	—	2	—	2	3,6
	Osteophyten und Exostosen	—	—	—	—	—	
c)	Tumorrecidiv	1	—	—	—	1	1,8
d)	Phlegmone	—	—	1	4	5	8,9
e)	Stumpfneuralgie	—	—	—	—	—	1,8
	Nicht prothesengerechter Stumpf	—	1	—	—	1	
	Lupus am Stumpf	—	—	—	—	—	
	Zusammen:	4		21		25	46,6

Tabelle 8b.

Die Indikationen für die Spätreamputationen und ihre Verteilung auf die Gliedmaßen.

	Indikationen	Amp.-Höhe				Zusammen	
		Ob.-Arm	Unt.-Arm	Ob.-Schkl.	Unt.-Schkl.	Zahl	%
a)	Retraktion der Weichteile	—	—	1	—	1	17,9
	Lappennekrose	—	—	—	1	1	
	Zu langer Knochenstumpf	—	—	2	2	4	
	Nicht heilendes Ulcus	—	—	—	4	4	
b)	Sequester	1	—	1	—	2	8,9
	Osteophyten und Exostosen	—	—	2	1	3	
c)	Tumorrecidiv	2	1	1	—	4	7,1
d)	Phlegmone	—	—	1	1	2	3,6
e)	Stumpfneuralgie	—	—	1	1	2	10,7
	Nicht prothesengerechter Stumpf	—	—	—	3	3	
	Lupus am Stumpf	—	—	1	—	1	
	Zusammen:	4		23		27	48,2

Tabelle 8c.

Die Indikation für die (Früh- oder Spät-?) Reamputationen und ihre Verteilung auf die Gliedmaßen.

Indikationen	Amp.-Höhe				Zusammen	
	Ob.-Arm	Unt.-Arm	Ob.-Schkl.	Unt.-Schkl.	Zahl	%
Retraktion der Weichteile	—	—	1	—	1	1,8
Sequester	—	—	1	—	1	1,8
Tumorrecidiv	1	—	—	1	2	3,6
Zusammen:	1		3		4	7,2

Nach vorstehender Zusammenstellung sind als Ursachen für die Reamputationen zu nennen:

a) Mängel der Weichteildeckung,
b) Knochenstumpfveränderungen,
c) Tumorrecidiv,
d) Phlegmone,
e) Verschiedenes.

a) Mängel der Weichteildeckung.

Als solche ergaben sich in unseren Reamputationsfällen die Retraktion der Weichteile, die Nekrose der Decklappen, der zu lange Knochenstumpf und das Stumpfulcus. Ihre Folge ist häufig der konische Stumpf, der nach den Untersuchungen von Fischer für 51,0% der von ihm untersuchten Reamputationen die Ursache ist. Fast ebenso häufig (48,3%) führt nach unseren Untersuchungen die mangelhafte Weichteildeckung zur Reamputation. Davon sind 28,6% Früh- und 17,9% Spätreamputationen.

Die häufigste Ursache für eine Reamputation bietet die Retraktion der Weichteile, die eine Folge der Schrumpfungsvorgänge der atrophierenden Muskulatur ist. Die Muskeln atrophieren, da sie Ansatz und Funktion verloren haben. Der logischen Folgerung, die Weichteilretraktion am stärksten und häufigsten dort zu finden, wo große Muskelpakete sind, entsprechen die Ergebnisse unserer Untersuchungen. Von den wegen Weichteilretraktion erfolgten 10 Reamputationen kamen 7 auf den Oberschenkel, 2 auf den Oberarm und 1 auf den Unterschenkel. Da die Retraktionskraft des Muskels seiner Länge direkt proportional ist, findet man besonders starke Weichteilretraktion bei Amputationen im distalen Bezirk von Gliedabschnitten. Dies trifft auch bei unseren Untersuchungen zu. Daß die Zirkelschnittoperationen — vornehmlich der einzeitige Zirkelschnitt — die Retraktion besonders begünstigen, wurde unter den Nachteilen der verschiedenen Amputationsmethoden bereits erwähnt. Bei den wegen Weichteilretraktion erfolgten 10 Reamputationen wurde die vorausgegangene Amputation in 8 Fällen als Zirkelschnitt und in 2 Fällen als Lappenschnitt durchgeführt. Um eine Weichteilretraktion möglichst zu vermeiden, strebe man deshalb danach, bei Amputationen den Zirkelschnitt so weit es geht zu umgehen und nach der Operation eine ausreichende Extension anzulegen. Durch Bewegung, Wicklung und Massage des Stumpfes sorge man dafür, daß seine Muskulatur möglichst wenig atrophiert. Stellt sich bei diesem Vorgehen nicht bald ein sichtbarer Erfolg ein, dann ist es besser, schon nach kurzer Zeit zu reamputieren, wie es auch in unseren Fällen geschehen ist. Nur in einem Fall wurde wegen Weichteilretraktion eine Spätreamputation ausgeführt, nachdem der Patient etwa 6 Monate erfolglos behandelt

worden ist. Von seinem Krankenlager hätte man ihn weit früher durch eine Frühreamputation befreien können.

Nicht selten ist die schlechte Weichteildeckung des Stumpfes Folge einer Lappennekrose. Letztere kann auftreten, wenn die Wundränder unter Spannung zusammengenäht sind, wenn ein Lappen infolge zu schmaler Basis mangelhaft ernährt wird, oder wenn Knochenstumpfkanten bei ungenügender Unterpolsterung einen dauernden Druck auf den Lappen ausüben. In unseren Fällen findet sich die Lappennekrose nur bei Stümpfen der unteren Extremität. Vorwiegend sind Männer jenseits des fünfzigsten Lebensjahres davon betroffen. Demnach kann man wohl annehmen, daß an dem Auftreten einer Lappennekrose neben den oben erwähnten lokalen Momenten auch Systemerkrankungen, die sich vorwiegend bei Männern im höheren Lebensalter einstellen, ursächlich beteiligt sind. Dafür spricht auch die Tatsache, daß in ⅔ der wegen Lappennekrose erfolgten Reamputationen die Amputation wegen Ernährungsstörungen von Gliedabschnitten erfolgt war. Auf die hier in Frage kommenden Grundleiden komme ich später zurück. Bei dem Versuch, eine Lappennekrose zu verhindern, muß man mit jenen rechnen. Den lokalen Momenten tritt man entgegen, indem man die Ernährung des Lappens durch Wahl eines breiten Stiels sicherstellt, scharfe Knochenstumpfkanten vermeidet, gute Unterpolsterung schafft und die Wundränder spannungslos zusammennäht. Die bald anzubringende Extension sei niemals vergessen! Behält die Nekrose jedoch ihren fortschreitenden Charakter, dann hege man nicht zu viel Hoffnung auf einen konservativen Heilerfolg. Man warte nur das Abklingen der entzündlichen Erscheinungen in der Umgebung des Defektes ab und ziehe dann die Frühreamputation der Spätreamputation vor. Diese Einstellung ist auch durch die vorangestellten Tabellen ausgedrückt.

Sieben Reamputationen mußten wegen eines zu langen Knochenstumpfes erfolgen, dessen Ursache eine zu geringe Höhendifferenz zwischen dem Weichteilschnitt und der Knochendurchtrennung oder aber eine Amputation im kindlichen Alter sein kann. Bei dieser kommt es bisweilen zu einem weiteren Längenwachstum des Knochenstumpfes, während die ihn umgebenden Weichteile der Inaktivitätsatrophie verfallen. Unser Material weist keinen solchen Fall auf. Verhältnismäßig oft findet sich bei Unterschenkelamputationen ein zu langer Fibulastumpf. Dreimal war letzterer bei den 56 vorgenommenen Reamputationen die Ursache für eine zweite Amputation. Der vorstehende Fibulastumpf führt zu Druckulcera und zu Schmerzen beim Tragen der Prothese. In den übrigen Fällen erreicht das Vorstehen des Kno-

chenstumpfes jeden Grad. Dabei findet man ein Verwachsensein der Weichteilnarbe mit dem Knochenstumpf, was selbst bei alleiniger Berührung schon schmerzhaft sein kann. Ein Vorstehen der Fibula läßt sich dadurch verhindern, daß man letztere einige Zentimeter höher abträgt als die Tibia. In den übrigen Fällen sorge man für genügend hohe Abtragung des Knochens, decke diesen reichlich mit Weichteilen und bekämpfe die einsetzende Retraktion der letzteren mittels Extension. Erreicht das Vorstehen des Knochens keinen zu hohen Grad, dann ist die Entscheidung zwischen Früh- und Spätreamputation nicht leicht und verlangt große Erfahrung. Es ist deshalb verständlich, wenn die Tabellen eine etwa gleichmäßige Verteilung der Fälle auf die beiden Arten von Reamputationen aufweisen.

Schließlich sei als weiterer Grund für eine schlechte Weichteildeckung das chronische Ulcus erwähnt, das verschieden entstehen kann. Beim Ulcus prominens liegt die Ursache in der Retraktion der Weichteile. Die Stumpfspitze ist nicht mehr gut unterpolstert und steht unter Spannung. Dazu kommt ein dauernder Druck von ungenügend abgerundeten Knochenvorsprüngen — dies trifft besonders für die vordere Schienbeinkante zu — auf die Hautdecke. Die Gefäßversorgung und damit die Ernährung der Decklappen wird immer schlechter. Es kommt zur lokalen Hautnekrose und über diese zum Ulcus. Schlechter Prothesensitz läßt die Druckulcera entstehen. Eine andere Genese für Ulcera bieten reflektorisch-neuropathische Einflüsse. Diese äußern sich durch Glanzhaut, Kühle des Stumpfes und Dishydrosis. Ein wichtiges Moment für die Ulcusentstehung sieht zur Verth in der Stauung am Stumpf. Bei Berücksichtigung dieser verschiedenen Entstehungsmöglichkeiten eines Stumpfulcus ist es nicht verwunderlich, daß sich die Ulcera fast immer nur an der unteren Extremität finden. In unseren Untersuchungen ist nur der Unterschenkel als Sitz chronischer Ulcera betroffen. In einem Fall waren immer wieder auftretende Druckulcera der Grund für die Reamputation. Sonst handelte es sich um trophische Ulcera, die infolge schlechter Ernährung ihrer Umgebung jeder Therapie trotzten. Haben sie eine gewisse Größe erreicht, dann läßt sich die Funktionstüchtigkeit des Stumpfes fast immer nur noch durch eine Reamputation wiederherstellen. Deshalb ist gerade beim Ulcusleiden ein Vorbeugen viel angebrachter als das Heilen. Eine Stauung im Stumpfbereich bekämpfe man mit Wechselbädern und Höhensonne. Durch Anlegen von elastischen Binden und Massage läßt sich manches Stumpfödem zurückdrängen. Etwaige dishydrotische Hautveränderungen sprechen auf Puderbehandlung am besten an. Ein aufgetretenes Ulcus versuche man durch austrocknende Be-

handlung zum Abheilen zu bringen. Die Möglichkeit, einen Hautdefekt durch Transplantation eines Hautläppchens zu decken, ist beim Stumpfulcus nicht angebracht. Selbst wenn der Lappen trotz schlechter Ernährungsbedingungen anheilen sollte, wären die neuen zarten Narben und die dünne, transplantierte Haut den an sie am Stumpfende gestellten Anforderungen nicht gewachsen. Das Ulcusrecidiv ließe nicht lange auf sich warten. Nach diesen Ausführungen ist es einleuchtend, wenn zur Verth das chronische, recidivierende Stumpfulcus zu den häufigsten Ursachen für eine Reamputation rechnet. Alle unsere Fälle von nicht heilenden Stumpfulcera waren Spätreamputationen. Bei der verschiedenen Genese und den vielen Behandlungsmethoden der Ulcera ist es angebracht, nicht zu zeitig zu operieren. Dies beherzige man besonders dann, wenn prothesenwichtige Gliedabschnitte dadurch geopfert werden müßten.

b) Knochenstumpfveränderung.

Den ersten Platz unter den verschiedenen Veränderungen am Knochenstumpf nehmen die Sequester ein. Sie entstehen dann, wenn bei der aperiostalen Amputationsmethode zuviel Knochen von seinem Periost entblößt wird. Auch eine Wundinfektion kann über eine Osteomylitis zur Sequestrierung des Knochens führen. Schließlich kann letztere auch dann erfolgen, wenn infolge Gewebsschädigung durch zu starke Erhitzung der Sägeflächen des Knochens bei der Amputation die Ernährung des Knochenstumpfendes gestört ist. Die Sequester führen zur chronischen Entzündung und zur Periostitis. Die Folgen sind starke Schmerzen und häufig sezernierende Fisteln. Beide Momente waren der Grund für die fünf infolge Sequesterbildung erfolgten Reamputationen. Die in diesen Fällen vorgenommene Amputation erfolgte nach der Methode von Bunge und war durch mehrere Kriegsverletzungen indiziert, bei denen die Wunden als infiziert anzusehen sind. Neben der Amputationsmethode sind demnach Wundinfektionen sicherlich mit verantwortlich für die Entstehung von Sequestern. Ihre Verhinderung kann man dadurch anstreben, daß man eine Mißhandlung von Periost und Mark meidet, für Abkühlung der Sägeflächen während der Knochendurchtrennung sorgt und möglichst in nicht infiziertem Gebiet operiert. Bei eingetretener Sequester- und begleitender Fistelbildung möge man sich bald für die Operation entschließen, da nur durch diese ein schmerzfreier, tragfähiger Stumpf geschaffen werden kann. Man trete also stets für die Frühreamputation ein. Wenn bei uns auch Spätreamputationen vorkamen, so lag das daran, daß die Diagnose „Sequester" erst so spät gestellt wurde. Immer aber folgte dieser gleich die Reamputation.

In den übrigen Fällen fand man als Ursache der von den Patienten angegebenen Schmerzen Osteophyten und Exostosen. Bezüglich ihrer Häufigkeit als Indikation für die Reamputation weichen sie mit 7,1% wenig von dem für sie von Fischer angegebenen Wert (6,0%) ab. Beide leiten sich von der Knochenhaut ab, wobei für erstere Reize infektiöser Art ein auslösendes Moment darstellen. Durch schonende Behandlung des Periost bei der Amputation wird man ihre Entstehung und damit eine Nachoperation nicht immer verhindern können, wenn diese auch nicht gleich eine Reamputation zu sein braucht. Daß hier nur Spätreamputationen in Frage kommen, ist bei Berücksichtigung der Ursachen für diese ohne weiteres verständlich.

c) Tumorrecidiv.

Jede achte Reamputation erfolgte wegen dieser Indikation. Bis jetzt kennt die medizinische Wissenschaft kein Mittel, ein Tumorrecidiv zu verhindern. Selbst bei ausgedehntester Operation und intensiver Nachbestrahlung tritt es leicht wieder auf. Es macht dann eine Reamputation unbedingt notwendig, wenn eine allgemeine Metastasierung noch nicht nachzuweisen ist. Ob diese eine Früh- oder Spätreamputation wird, hängt einzig und allein vom Zeitpunkt des Auftretens des Recidivs ab.

d) Phlegmone.

Die Amputation im phlegmonös-septischen Gebiet ist sinnlos, da sie infolge ihrer vielen Nachteile häufig eine Reamputation notwendig macht. Bei dem untersuchten Krankenmaterial waren phlegmonöse Prozesse in 12,0% der Fälle die Indikation für die Reamputation. Dieser Wert geht weit über den von Fischer angegebenen (5%) hinaus und ist durch die Art des Krankenmaterials bedingt. Das atypische Vorgehen, das Offenlassen der Amputationswunde und die notwendigen breiten Incisionen an den seitlichen Stumpfpartien öffnen der Weichteilretraktion, der Osteomyelitis, der Nachblutung infolge Gefäßarrodierung und einer eventuellen Superinfektion Tür und Tor. Überdies schreitet die Phlegmone häufig weiter vor. Diese Tatsachen zwingen dazu, primär zwar entsprechend höher, dafür aber im Gesunden das Glied nach einer Methode der Wahl abzusetzen. Viele Reamputationen könnten dann erspart bleiben. Daß hier die Frühreamputationen im Vordergrund stehen, ist durch die Natur der Sache bedingt. Bei dem einen Fall von Spätreamputation infolge fortschreitender Phlegmone war die 3-Monate-Grenze nur um 3 Tage überschritten. Im zweiten Fall von Spätreamputation war der Patient nach der Amputation mit einer kleinen Wunde entlassen worden. Von dieser schritt die Phlegmone dann weiter

und machte die Wiederaufnahme und Reamputation nach etwa 5 Monaten erforderlich.

e) Verschiedenes.

Hier will ich die Ursachen der Reamputation erwähnen, die gegenüber den vorher erwähnten in unserer Untersuchung an Zahl zurücktreten.

Vorerst sind die immerhin doch wichtigen Stumpfneuralgien zu nennen, die verschieden bedingt sein können. Molotkoff hat darauf hingewiesen, daß schon eine Störung in der Beziehung der schmerzleitenden Hautnerven zu den tast- und wärmeempfindlichen Nerven Schmerzen verursachen kann. Letztere können aber auch Folge einer aufsteigenden Nervenentzündung sein, die sich bis zum Rückenmark erstrecken kann. Am häufigsten ist jedoch das Neurom die Ursache für die oft unerträglichen Amputationsstumpfschmerzen. Diese sind besonders dann stark, wenn es neben der durch Entzündungprozesse begünstigten Neurombildung zu einer Fixation des Neuroms mit dem umgebenden Gewebe kommt. Beswerschenko hat alle Methoden zu Verhinderung von Neuromen nachgeprüft und gefunden, daß keine vor einer Neurombildung absolut schützt. Einspritzen von 90%igem Alkohol und Carbolsäure in das Nervenende soll nach Leriche die Häufigkeit der Neurombildung herabsetzen. Vor Beginn der Behandlung der Stumpfneuralgien ist die Feststellung der Ursachen der Schmerzen notwendig. Sind es die oben erwähnten schmerzleitenden Hautnerven, dann genügt ihre Durchtrennung, um den Stumpf schmerzfrei zu bekommen. Bei einer aufsteigenden Nervenentzündung wird man mit der Grenzstrangdurchtrennung auskommen, solange das Rückenmark noch nicht angegriffen ist. Bei einer als Folge der ascendierenden Neuritis bereits aufgetretenen umschriebenen Meningomyelitis transversa bleibt allerdings nur noch die Chordotomie als ultimum refugium übrig. Neurome machen nach Braeucker Phantom- und Sympathikusschmerzen. Erstere haben eine anatomisch feste Lokalisation; letztere sind im ganzen Stumpf lokalisiert, sind unbestimmt, stumpf und mit Parästhesien und vasomotorischen Störungen verbunden. Wegen der zweiten Art von Schmerzen empfehlen viele Autoren — Braeucker, Brüning, Reschke — die verschiedenen Sympathikus-Operationen. Jedoch ist vorerst die konservative Therapie angezeigt. Bei Vorhandensein entzündlicher Reize führt die Kurzwellentherapie nicht selten zu einer Besserung, da sie leicht entzündliche reaktive Faktoren ausschaltet. Leriche will bei schmerzhaften Neuromen gute Erfolge durch perineurale Novocain-Injektionen erzielt haben. Die

Methoden der Vereisung und der Alkoholinjektion mögen schon wegen ihrer Einfachheit nicht unversucht bleiben. Bei Nichterfolg der konservativen Therapie gehe man operativ vor. Durch Neuromexstirpation und hohe Resektion des Nerven versuche man, möglichst ohne Reamputation auszukommen, da diese oft genug vor einem Neuromrecidiv nicht schützt. Bei Beachtung des eben Erwähnten wird es, wie in unseren Fällen, nur Spätreamputationen geben.

Nach den zwei in der Klinik erfolgten Reamputationen wegen Stumpfneuralgien, die mit 3,6% dem Häufigkeitswert von Timberlake (2%) und Fischer (3%) entsprechen, blieb ein Recidiv des Leidens aus. Da in beiden Fällen die wegen schwerer Traumen vorgenommene Amputation in Wundnähe stattfand, kann man mit Wahrscheinlichkeit entzündliche Weichteilprozesse als Gewebsreaktion annehmen. Dadurch wird die von v. Göldner vertretene Ansicht gestützt, daß die Neurombildung durch entzündliche Prozesse im Stumpf begünstigt wird. Im ersten Fall ließen die Schmerzen trotz Bestrahlung, Vereisung des Ischiadicus und periarterieller Sympathektomie nicht nach. Die durch Reamputation erreichte Heilung kam vielleicht dadurch zustande, daß durch die Reamputation der ganze entzündliche Bezirk beseitigt wurde und damit ein für die Schmerzentstehung wesentlicher Faktor wegfiel. Gestützt wird diese Annahme dadurch, daß in der Krankengeschichte Entzündungsprozesse am Stumpf mehrmals erwähnt werden. Im zweiten Fall fand man neben den Stumpfneuralgien vasomotorische Störungen im Bereich des Stumpfes. Es handelte sich um sogenannte Sympathikusschmerzen. Ein Neurom war nicht zu finden. Auch hier führte die Reamputation zur Schmerzfreiheit des Stumpfes.

Etwa 7,0% aller Reamputationen erfolgten, da der Stumpf nicht prothesengerecht war. In 2 dieser Fälle erfolgte die Amputation in den von zur Verth im Absetzungsschema als schädlich bezeichneten Zonen. Ein Fall davon betraf das Unterarmende unmittelbar vor dem Handgelenk, der andere war eine Exartikulation im Kniegelenk. Die später zu tragenden Kunstglieder erheischten hier die Reamputation. In den übrigen Fällen — es handelte sich um zwei Unterschenkelstümpfe — war der Stumpf infolge durchgemachter phlegmonöser Prozesse und dadurch bedingter seitlicher Incision so verunstaltet und unförmlich geworden, daß er unbrauchbar wurde. Die als Reamputation vorgenommene Stumpfkorrektur war auch hier nicht zu umgehen, wollte man einen funktionstüchtigen Stumpf nicht vermissen. In 3 Fällen erfolgte die Reamputation etwa 6 Monate nach der Amputation. Es waren Spätreamputationen. Im 4. Fall — es han-

delte sich um einen schweren Unfall am Unterarm, bestehend in einer fast totalen traumatischen Amputation — wartete man nur die Wundheilung ab und schuf nach etwa 2 Monaten einen prothesengerechten Stumpf.

In einem Fall erfolgte die Reamputation wegen eines 15 Jahre nach der wegen Gasbrand erfolgten Oberschenkelamputation an der seitlichen Stumpfpartie aufgetretenen Lupus vulgaris. Die zweite, um 8 cm höhere Absetzung, führte jedoch nicht zur Heilung; zwei Jahre später trat ein Lupusrecidiv am Stumpf auf. Wenn man sich nicht entschließen kann, wesentlich höher zu reamputieren, soll man deshalb lieber versuchen, mit konservativen Mitteln auszukommen. Die Kürzung des Stumpfes um nur wenige Zentimeter verspricht jedenfalls wenig Aussicht auf Heilung. In Anbetracht der Chronizität des Lupusleidens kommen als nochmalige Absetzung eines Gliedabschnittes, wenn überhaupt, dann nur Spätreamputationen in Frage.

2. Gefäßkrankheiten, eine indirekte Ursache für Reamputationen.

Aus den bisherigen Untersuchungen hat sich ergeben, daß an den unteren Extremitäten und bei Männern nicht nur absolut, sondern auch relativ häufiger reamputiert wird als an den oberen Gliedmaßen und bei Frauen. Neben anderem ist diese Tatsache durch Faktoren bedingt, die vornehmlich an der unteren Extremität und beim männlichen Geschlecht zu finden sind. Solche sind verschiedene Gefäßkrankheiten, die infolge der durch sie bedingten Ernährungsstörung — diese braucht noch nicht manifest zu sein — eine schlechte Heilung am Stumpfende bewirken und dadurch indirekt zur Reamputation führen. Diese Gefäßkrankheiten sind die Arteriosklerose, die Endarteriitis obliterans und die Thrombangitis obliterans. Sie alle haben die Verengerung der Gefäßlichtung gemeinsam und lassen dadurch die Durchblutung der Extremität mangelhaft werden. Eine Gangrän ist schließlich die Folge. Der Erfolg der jetzt notwendigen Amputation steht und fällt mit der Tatsache, ob man in ausreichend ernährtem Gewebe operiert oder nicht. Ist letzteres der Fall, dann ist häufig eine Reamputation meist wegen ausgedehnter Lappennekrose die Folge. Die Feststellung der richtigen Amputationshöhe ist deshalb wichtig. Da sie aber einiger Erfahrung bedarf, sind verschiedene Verfahren angegeben worden, mit deren Hilfe man die Gewebsdurchblutung prüfen kann. Von diesen ist der Durchblutungsversuch nach Moskowicz am einfachsten und damit am

empfehlenswertesten. Dabei streicht man die senkrecht erhobene Extremität blutleer und beobachtet bei abhängiger Lage, bis zu welcher Stelle eine aktive Hyperämie an der Haut sichtbar wird. Setzt man dann einige Querfinger oberhalb dieser Grenze das Glied ab, dann kann man mit ausreichender Gewebsernährung rechnen.

Die Gründe, die von vielen Autoren für die Operation ohne Blutleere bei Gangrän angeführt werden, sind einleuchtend, wenn auch andere Chirurgen, wie Bier, für die Blutleere eintreten. Letztere führt rein mechanisch zur Gewebsschädigung und Zirkulationsstörung, die sich dann auf die schon vorhandenen Ernährungsstörungen noch aufpfropfen und dadurch die Heilung nach der Gliedabsetzung in Frage stellen können. Arbeitet man dagegen ohne Blutleere, dann läßt sich während der Operation die Gewebsdurchblutung beobachten und der Operationsplan nach dieser eventuell sofort ändern. Nach der Durchblutungsstärke richtet sich im wesentlichen Mátyás bei Amputationen wegen diabetischer Gangrän. Er setzt das Glied ohne Blutleere vier Querfinger über der gangränösen Hautverfärbung ab und beobachtet die Blutung aus den Gefäßen. Scheint ihm diese zu schwach, dann setzt er sofort höher ab, bis er schließlich in einen Bezirk kommt, wo es genügend stark blutet. Wenn man bedenkt, daß bei Zehengangrän oft Oberschenkelamputationen nötig sind, so kann man wohl immer die Absetzung vier Querfinger über der gangränösen Hautverfärbung für unzureichend halten.

Das Material der Breslauer Klinik weist vier Fälle auf, bei denen es zur Reamputation kam, nachdem die Amputation wegen Gangrän erfolgt war. Zweimal wurde wegen Fußrückengangrän am Oberschenkel und einmal wegen Zehengangrän am Unterschenkel amputiert. Stets war die Reamputation wegen ausgedehnter Lappennekrose notwendig geworden. Wenn diese auch bei Fehlen von Gefäßkrankheiten auftreten kann, so muß sie erst recht bei mangelhafter Ernährung der Extremität erwartet werden. Es ist sicherlich kein Zufall, daß es sich in allen Fällen unserer Untersuchungen, die wegen Lappennekrose zur Reamputation führten, nur um Männer mit einem Durchschnittsalter von 50 Jahren handelte. Wahrscheinlich lag der Grund für die Lappennekrose zum Teil wenigstens in Gefäßkrankheiten, die noch latent blieben und keine auffälligen Symptome machten. Im vierten Fall handelte es sich um eine Zehengangrän infolge Endarteriitis obliterans. Die ausgeführte Pirogoff-Operation konnte das Weiterdringen der Gangrän nicht aufhalten. Erst die Oberschenkelamputation führte zur Heilung. Dieser Fall lehrt deutlich, daß die Ernährungsstörung schon weiter fortgeschritten sein

kann, ohne daß sich ihre Ausbreitung in Symptomen erkennen läßt.

Diese Ausführungen mögen die Wichtigkeit erkennen lassen, bei Amputationen, die Männer in höherem Alter betreffen, sich mit der Amputationshöhe näher auseinanderzusetzen. Dies gelte vornehmlich bei Amputationen wegen Gangrän. Man richte sich nach dem Alter des Kranken, nach der Temperatur der Extremität und nach der Fühlbarkeit des Pulses ihrer Arterie. Der Durchblutungsversuch von Moskowicz sei nie unterlassen! Oft genug wird man dann dem Patienten eine Reamputation und viele mit ihr zusammenhängende Nachteile ersparen.

C. Zusammenfassung.

Aus den vorausgegangenen Untersuchungen und Ausführungen sei folgendes festgehalten:

11,0% aller Operationen, bei denen es sich um die Absetzung eines Gliedabschnittes handelte, waren Reamputationen. Die diesen vorausgegangenen Amputationen erfolgten zu etwa 50% in der Breslauer Klinik. Keine Amputationsmethode ist so vollkommen, daß sie eine Reamputation ausschließen könnte.

Der Prozentsatz der zu einer Reamputation führenden Amputationen wird beeinflußt:

a) Durch die Amputationsursache: Amputationen, bei denen es sich um phlegmonös-eitrige Prozesse handelte, führten absolut und relativ am häufigsten zur Reamputation.

b) Durch die Amputationsmethode: Der Zirkelschnitt führt am häufigsten, der Lappenschnitt am seltensten zur Reamputation. Nach den nicht osteoplastischen Gliedabsetzungen kommt es etwas seltener zur Reamputation als nach den osteoplastischen Amputationsmethoden.

c) Durch das Geschlecht: Das männliche Geschlecht steht bezüglich der Reamputationshäufigkeit schlechter da als das weibliche. Dies trifft besonders für die untere Extremität zu. Eigentliche Ursache dafür sind neben der Amputationsursache die vorwiegend bei Männern an den unteren Extremitäten auftretenden Gefäßkrankheiten wie Arteriosklerose, Endarteriitis obliterans und Thrombangitis obliterans, selbst wenn diese noch nicht manifest sind.

Von den direkten Ursachen der in der Klinik erfolgten Reamputationen sei folgendes erwähnt: Fast die Hälfte aller Reamputationen war durch schlechte Weichteildeckung bedingt, wobei die Weichteilretraktion im Vordergrund stand. Viel seltener machten Knochenstumpfveränderungen, Tumorrecidive und fortschreitende Phlegmonen eine zweite Absetzung notwendig. Eine Reamputation ist unvermeidbar, wenn im phlegmonös-septischen Gebiet amputiert wurde. Bei Stumpfneuralgien sei man bestrebt, möglichst ohne Reamputation auszukommen. Nicht jede Stumpfneuralgie ist durch ein Neurom bedingt, und nicht jedes Neurom macht Stumpfneuralgien! Eine Reamputation hilft vornehmlich dann, wenn durch diese der Bereich durchgemachter, immer wieder aufflackernder Entzündungen beseitigt wird. Prothesengerechte Stümpfe erzielt man, wenn man sich bei der Amputation nach dem Absetzungsschema von z u r V e r t h richtet.

An die von mir als indirekte Ursachen angeführten Gefäßkrankheiten denke man immer dann, wenn es sich bei der Amputation um ältere männliche Patienten handelt. Die durch sie bedingten Ernährungsstörungen führen besonders dann, wenn die Amputation schon ihretwegen aber nicht hoch genug erfolgt war, über eine ausgedehnte Lappennekrose zur Reamputation.

Manche Reamputation wäre erspart geblieben, wenn die Amputation unter Beachtung des Absetzungsschemas von z u r V e r t h nach einer Methode der Wahl im „Gesunden" erfolgt wäre und eine richtige, intensive Nachbehandlung des Amputationsstumpfes eingesetzt hätte. Bei Beachtung dieser Faktoren wird es aber trotzdem immer wieder Reamputationen geben, die dann als Folge atypischer Reaktionen des Organismus auf die Amputation hin aufzufassen sind. Wo immer es geht, versuche man aber, ohne diese auszukommen, denn jede Reamputation ist eine zweite verstümmelnde Operation, die als solche ihre Gefahren für den Patienten in sich birgt.

Zusammenstellung der von mir untersuchten Reamputationsfälle.

Name und Journal-Nr.	Glied	Alter	Amp. Termin	Reamp. Termin	Amp.-Methoden				Früh-Reamp.	Spät-Reamp.
					Zirk.-Sch.	Lapp.-Sch.	Osteop. Meth.	Atyp. Meth.		
M. S., 1445	Oberarm	58	?	6. 4. 24	/				?	?
J. S., 1072		61	15. 7. 24	15. 7. 27	/					/
J. S., 1072		64	15 7. 27	11. 1. 30	/					/
M. G., 1834 + 570		26	4. 12. 35	25. 5. 36	/					/
R. Sch., 171		27	29. 3. 16	2. 6. 16	/				/	
M. G., 278		21	1. 4. 16	13. 7. 16	/					/
A. R., 415 + 687		23	7. 10. 16	11. 12. 16	/				/	
P. G. 1118		2,5	12. 10. 18	5. 11. 18	/				/	
A. T., 1734	Unterarm	52	4. 1. 14	12. 3. 14				/	/	
K. W., V 2*	Oberschenkel	29	12. 11. 14	4. 2. 15	/				/	
W. St., 1655		24	22. 9. 14	20. 3. 15		/				/
F. B., 915		20	? 7. 15	?		/				/
J. S., 617		19	18. 9. 15	26. 2. 16	/					/
E. Sch., 456		19	7. 6. 16	31. 8. 16	/				/	
B. R., 529		31	? 4 16	18. 9. 16	/					/
J. F., 793		24	? ? 16	15. 12. 16		/			?	?
Willibald Hustver*		40	28. 10. 15	9. 5. 16				/		/
F. Sch., 184		34	4. 12. 15	30. 7. 16				/		/
J. P., 590		32	22. 11. 16	1. 2. 17	/				/	
F. T., 930		20	?	13. 11. 17		/			?	?
O. U., 696		31	2. 8. 17	20. 11. 17		/				/
P. B., 635		54	18. 11. 17	15. 1. 18		/			/	
H. S., 1329		38	12. 10. 18	26. 11. 18		/			/	
R. R., 1681		27	7. 11. 18	4. 2. 19		/			/	
Robert Klemens*		40	20. 3. 20	6. 4. 20	/				/	
J. B., 1501		25	7. 11. 21	11. 12. 22				/		/
P. B., 423		59	24. 5. 25	14. 7 25	/				/	
H. S., 902 + 2021		32	20. 8. 25	29. 1. 26	/					/
J. K., 2176		25	2. 11. 23	25. 2. 26			/			/
W. N., 713 + 1766		19	28. 6. 29	16. 8. 29	/				/	
E. F., 1350 + 1273		21	13. 10. 29	19. 11. 29		/			/	

Zusammenstellung der von mir untersuchten Reamputationsfälle.

Name und Journal-Nr.	Glied	Alter	Amp. Termin	Reamp. Termin	Amp.-Methoden				Früh-Reamp.	Spät-Reamp.
					Zirk.-Sch.	Lapp.-Sch.	Osteop. Meth.	Atyp. Meth.		
W. G., 1191 + 1755		38	? ? 16	? ? 29	/					/
K. D., 1100 + 1194		71	25. 9. 31	16. 10. 31			/		/	
E. S., 2251		57	?	? ? 32		/			?	?
P. J., 1115		38	? ? 16	25. 10. 33	/					/
J. L., 590	Ober-	45	7. 6. 34	24. 7. 34	/				/	
M. P., IX F* 1973		35	13. 8. 35	17. 8. 35			/		/	
M. P., IX F* 1973	schen-	35	17. 8. 35	10. 10. 35	/				/	
F. H., 2121		49	8. 4. 33	? 1. 35	/					/
R. S., 1977 + 1287	kel	41	26. 2. 36	17. 8. 36	/					/
P. P., 195		43	6. 4. 37	9. 7. 37	/					/
O. P., 790 + 2611		79	24. 6. 37	1. 9 37	/				/	
O. P., 790 + 2611		79	1. 9. 37	28. 9. 37	/				/	
P. W., 2306		67	27. 10. 37	17. 11. 37		/			/	
G. W., 1914		22	17. 8. 12	21. 2. 13		/				/
J. W.		33	10. 8. 15	30. 10. 15	/				/	
N. F., 298		22	29. 9. 15	18. 12. 16	/					/
R. S., 447		21	30. 6. 17	4. 9. 17			/		/	
R. A., 386	Un-	20	30. 6. 17	6. 10. 17		/				/
A. B., 125		29	29. 8. 17	13. 10. 17		/			/	
R. R., 2004	ter-	41	14. 3. 22	30. 3. 22		/			/	
Emil Reinsberg*	schen-	27	16. 1. 19	7. 6. 24		/				/
A. W., 1779 + 2268	kel	31	27. 7. 19	18. 12. 25	/					/
M. D., 1897 + 2442		37	? ? 14	23. 6. 26			/			/
A. N., 1997		46	? ? 14	23. 2. 28		/				/
H. P., 508 + 1404		29	30. 5. 34	10. 10. 34	/					/

*) Infolge Fehlens der Journalnummer ist die Kartotheknummer oder der volle Name angegeben.

Literatur.

Bauer, H.: Zentralblatt f. Chir. 1936.
Bier, Braun, Kümmel: Chirurgische Operationslehre.
Blencke: Zentralblatt f. Chir. 1929.
Braeucker: Münchn. med. Wschr. 1934, S. 696.
— Münchn. med. Wschr. 1934, S. 1077.
Brummelkamp: Münchn. med. Wschr. 1931.
Brünning: Münchn. med. Wschr. 1932.
Chasin: Arch. klin. Chir. 155 (1929).
Dyes: Berlin, Diss. 1917.
Engelhard: Münchn. med. Wschr. 1937.
Fischer: Leipzig, Diss. 1936.
v. Göldner: Jena, Diss. 1935.
Hamant et Bodart: Zentralblatt f. Chir. 1933.
Heymann: Zentralblatt f. Chir. 1931.
Hohmann: Arch. klin. Chir. 1938, Bd. 193 (Ref.).
— Der Chir. 1935 (Ref.).
Jottkowitz: Münchn. med. Wschr. 1931.
Kirschner und Nordmann: Die Chirurgie.
Kittrick und Pratt: Zentralblatt f. Chir. 1935.
Kolesnitschenko: Zentralblatt f. Chir. 1926.
Kroll und Becker: Münchn. med. Wschr. 1935 (Ref.).
Leriche: Zentralblatt f. Chir. 1935.
van der Linden: Der Chir. 1934 (Ref.).
Mátyás: Arch. klin. Chir. 184 (1936).
Mermingas: Zentralblatt f. Chir. 1935.
Molotkoff: Arch. klin. Chir. 181 (1936).
Nealey und Shapiro: Zentralblatt f. Chir. 1936.
Nowikoff: Dtsch. med. Wschr. 1936.
Orator: Ein Operationskurs.
Reschke: Zentralblatt f. Chir. 1933.

Schmidt, F.: Münchn. med. Wschr. 1931.
Smith: Der Chir. 1935.
Timberlake: Mil. Surgeon 81 (1937).
zur Verth: Arch. klin. Chir. 142 (1926).
— Zentralblatt f. Chir. 1932 (Ref.).
— Dtsch. med. Wschr. 1933.
— Der Chir. 1933.
— Der Chir. 1934.
— Der Chir. 1935.
— Münchn. med. Wschr. 1935 (Ref.).
— Münchn. med. Wschr. 1936.
— Arch. klin. Chir. 193, 1938 (Ref.).

Lebenslauf.

Als Sohn arischer Eltern bin ich am 7. Juli 1910 in Hindenburg OS. geboren. 5 Jahre besuchte ich die Volksschule meiner Heimatstadt. Nach anschließendem Besuch ihrer Mittel- und Oberrealschule bestand ich als Schüler der letzteren Ostern 1932 die Reifeprüfung.

Darauf studierte ich in Breslau Medizin, wo ich im Sommer 1934 das Physikum ablegte und im Januar 1938 das medizinische Staatsexamen beendete.

Nach Ableistung meines praktischen Jahres in der Chirurgischen Universitätsklinik Breslau und in zwei Krankenhäusern meiner Heimatstadt bin ich seit dem 1. Mai 1939 im Josefs-Krankenhaus, Hindenburg OS., als Assistent tätig.

Karl Neubach.